

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-077583

(43)Date of publication of application : 14.03.2000

(51)Int.Cl. H01L 23/373  
H01L 23/12  
H01L 23/36

(21)Application number : 10-248956 (71)Applicant : SUMITOMO METAL  
ELECTRONICS DEVICES INC

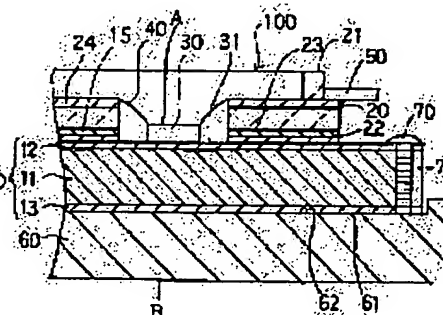
(22)Date of filing : 03.09.1998 (72)Inventor : KOSAKATA AKIYOSHI

## (54) PACKAGE FOR ELECTRONIC COMPONENT AND MANUFACTURE THEREOF

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a package for electronic component in which adhesion between a heat dissipating metal plate and a heat dissipating fin is enhanced, and thermal resistance between a semiconductor element and the heat dissipating fin is reduced.

**SOLUTION:** Copper plating films 12, 13 are formed on the opposite sides of a copper-molybdenum plate 11 of a heat dissipating metal plate 10. A package body 20 is bonded to the upper surface of the heat dissipating metal plate 10, while surrounding the entire circumference of a semiconductor element mounting part 31. A polished face 61 is formed on the lower surface of the heat dissipating metal plate 10. Adhesion between the heat dissipating metal plate 10 and a heat dissipating fin 60 is enhanced by fixing a heat dissipating fin 60 to the polished face 61. According to this structure, heat resistance between a semiconductor element 30 and the heat dissipating fin 60 can be decreased, when the semiconductor element 30 is mounted on the semiconductor element mounting part 31. Consequently, heat is dissipated satisfactorily to the outside during operation of the semiconductor element 30 and the semiconductor element 30 can be operated normally and stably over a long term.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision  
of rejection]

[Kind of final disposal of application other  
than the examiner's decision of rejection  
or application converted registration]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-77583  
(P2000-77583A)

(43) 公開日 平成12年3月14日 (2000.3.14)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームト* (参考)
H 0 1 L 23/373		H 0 1 L 23/36	M 5 F 0 3 6
23/12		23/12	J
23/36		23/36	C

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全7頁)

(21) 出願番号 特願平10-248956  
(22) 出願日 平成10年9月3日 (1998.9.3)

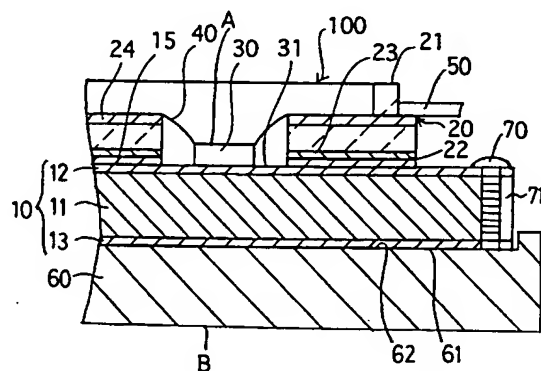
(71) 出願人 391039896  
株式会社住友金属エレクトロデバイス  
山口県美祢市大嶺町東分字岩倉2701番1  
(72) 発明者 小阪田 明義  
山口県美祢市大嶺町東分字岩倉2701番1  
株式会社住友金属エレクトロデバイス内  
(74) 代理人 100093779  
弁理士 服部 雅紀  
Fターム(参考) 5F036 AA01 BB05 BB08 BC03 BC06  
BD01

(54) 【発明の名称】 電子部品用パッケージおよびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 放熱用金属板と放熱用フィンとの密着度を向上させ、半導体素子と放熱用フィンとの間の熱抵抗を低減する電子部品用パッケージを提供する。

【解決手段】 放熱用金属板10は、銅-モリブデン板11の上下両面に銅のめっき膜12および13が形成されている。放熱用金属板10の上面にパッケージ本体20が半導体素子搭載部31の全周を囲むように接合されている。放熱用金属板10の下面には研磨面61が形成されている。この研磨面61に放熱用フィン60を取付けることにより、放熱用金属板10と放熱用フィン60との密着度が向上する。このため、半導体素子搭載部31に半導体素子30を載置固定したとき、半導体素子30と放熱用フィン60との間の熱抵抗を低減することができる。したがって、半導体素子30の作動時に発生する熱を外部に良好に放散させ、半導体素子30を長期間正常に安定して作動させることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 電子部品を搭載するための電子部品搭載部を上面に有する放熱用金属板と、前記放熱用金属板の上面に接合され、前記電子部品を収容するための空間を内側に有する絶縁枠部材と、前記放熱用金属板の下面に形成され、放熱用フィンを取付けるための研磨面と、を備えることを特徴とする電子部品用パッケージ。

【請求項2】 前記放熱用金属板は、モリブデン、銅ーモリブデン、銅ータングステンから選ばれるいずれかの金属材料からなる金属板と、前記金属板の片面あるいは両面に形成される銅のめっき膜、銅の溶射膜、銅の印刷焼成膜から選ばれるいずれかの銅の膜、または前記金属板の片面あるいは両面にろう付けにより接合される銅板とを有することを特徴とする請求項1記載の電子部品用パッケージ。

【請求項3】 電子部品を搭載するための電子部品搭載部を上面に有する放熱用金属板と、前記放熱用金属板の上面に接合され、前記電子部品を収容するための空間を内側に有する絶縁枠部材とを備える電子部品用パッケージを製造する方法であって、前記放熱用金属板と前記絶縁枠部材とを接合した後、前記放熱用金属板の下面を研磨することを特徴とする電子部品用パッケージの製造方法。

【請求項4】 前記放熱用金属板は、モリブデン、銅ーモリブデン、銅ータングステンから選ばれるいずれかの金属材料からなる金属板と、前記金属板の片面あるいは両面に形成される銅のめっき膜、銅の溶射膜、銅の印刷焼成膜から選ばれるいずれかの銅の膜、または前記金属板の片面あるいは両面にろう付けにより接合される銅板とを有することを特徴とする請求項3記載の電子部品用パッケージの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、電子部品用パッケージおよびその製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 半導体装置において、SiチップやGaAsチップ等の半導体素子やチップコンデンサ等の電子部品が電子部品用パッケージに設けられた電子部品搭載部に搭載されて実用に供されている。アルミナ等のセラミックスは耐熱性、耐久性、熱伝導性等に優れるため、この電子部品用パッケージの本体の材料として適しており、セラミック製の電子部品用パッケージは現在盛んに使用されている。

【0003】 このセラミック製の電子部品用パッケージは、パッケージサイズを縮小し、搭載ボードへの搭載密度を向上させ、また電気特性を向上させるため、一般に複数枚のグリーンシートを積層および焼成して絶縁枠部材としてのセラミックスパッケージ本体が製造される。

【0004】 さらに、パワーモジュールに代表されるような半導体素子からの発熱量が大ききものでは、半導体素子を通常の方法で搭載したのみでは、発熱により半導体装置が正常に作動しなくなる恐れがある。そこで、半導体素子の作動時に発生する熱を大気中に良好に放散させるようにした電子部品用パッケージとして、例えば熱伝導性に優れた金属からなる放熱用金属板を備えたセラミックスパッケージが知られている。さらに、半導体素子の温度上昇を抑制する対策として、放熱用金属板に放熱用フィンを取付けて自然空冷あるいはファンによる強制空冷で半導体素子の熱を奪う方法が最も広く採用されている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 上記の従来の技術によるセラミックスパッケージに用いられる放熱用金属板を構成する技術は、例えば熱膨張率がセラミックスパッケージ本体の熱膨張率に近似しかつ熱伝導率が約200W/mK程度の材料であって、タングステンあるいはモリブデンの多孔質焼結体に溶融銅を含浸してなる複合材料が公知である。

【0006】 また、放熱用フィンとしては、軽量であること、経済的であることなどの理由から、アルミニウムあるいはアルミニウム合金が一般に用いられており、熱伝導性が良いことから銅あるいは銅合金が用いられる場合もある。

【0007】 しかしながら、放熱用金属板の上面にセラミックスパッケージ本体を銀ろう等のろう材を用いてろう付けにより接合した場合、放熱用金属板とセラミックスパッケージ本体との熱膨張率の相違に起因した熱応力が発生し、放熱用金属板とセラミックスパッケージ本体とのろう付け接合強度が低下する恐れがある。さらに、放熱用金属板に反りが発生し、放熱用金属板の下面に放熱用フィンを取付けた場合、放熱用金属板と放熱用フィンとの密着度が低下し、その結果、半導体素子と放熱用フィンとの間の熱抵抗が増大するという問題がある。

【0008】 半導体素子と放熱用フィンとの間の熱抵抗が増大すると、放熱用金属板および放熱用フィンを介して半導体素子の作動時に発生する熱を外に完全に放散させるのが困難である。したがって、半導体素子は半導体素子の作動時に発生する熱で高温となり、半導体素子が物理的に破壊されたり、半導体素子の特性に熱変化が起り、半導体素子に誤動作が生じたりするという問題があった。

【0009】 本発明は、このような問題を解決するためになされたものであり、放熱用金属板と放熱用フィンとの密着度を向上させ、半導体素子と放熱用フィンとの間の熱抵抗を低減する電子部品用パッケージを提供することを目的とする。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】 本発明の請求項1記載の

電子部品用パッケージによると、放熱用金属板の下面に放熱用フィンを取付けるための研磨面を形成しているの  
で、放熱用金属板の上面に絶縁枠部材を接合したとき、  
放熱用金属板と絶縁枠部材との熱膨張率の相違に起因し  
た熱応力が発生し、たとえ放熱用金属板に反りが発生し  
たとしても、上記の研磨面に放熱用フィンを取付けるこ  
とにより、放熱用金属板と放熱用フィンとの密着度が向  
上する。このため、半導体素子と放熱用フィンとの間の  
熱抵抗を簡便に低減することができる。したがって、半  
導体素子の作動時に発生する熱を外部に良好に放散さ  
せ、半導体素子を長期間正常に安定して作動させるこ  
とができる。

【0011】ここで、放熱用金属板の端部が鉛直上方に  
反るのを凹反りとして反りの値を+の数値で表し、放熱  
用金属板の端部が鉛直下方に反るのを凸反りとして反り  
の値を-の数値で表すと、上記の研磨面の反りは、0～  
+10 $\mu$ mの範囲であることが好ましい。

【0012】研磨面の反りが+10 $\mu$ mを越えると、こ  
の研磨面に放熱用フィンを取付けたとき、放熱用金属板  
と放熱用フィンとの間に隙間が生じ、放熱用金属板と放  
熱用フィンとの密着度が低下して半導体素子と放熱用フ  
ィンとの間の熱抵抗が増大する恐れがある。

【0013】また、研磨面の反りが0 $\mu$ m未満、すなわ  
ち-の値であると、放熱用フィンはネジあるいはクリッ  
プ等の専用部材を用いて放熱用金属板に固定されるの  
で、研磨面に放熱用フィンを取付けたとき、放熱用金属  
板の略中央部、すなわち半導体素子直下の部分に相当す  
る放熱用金属板と放熱用フィンとの間に隙間が生じ、放  
熱用金属板と放熱用フィンとの密着度が低下して半導体  
素子と放熱用フィンとの間の熱抵抗が増大する恐れがあ  
る。

【0014】本発明の請求項2記載の電子部品用パッ  
ケージ、または請求項4記載の電子部品用パッケージの製  
造方法によると、放熱用金属板は、モリブデン、銅-モ  
リブデン、銅-タングステンから選ばれるいずれかの金  
属材料からなる金属板と、この金属板の片面あるいは両  
面に形成される銅のめっき膜、銅の溶射膜、銅の印刷焼  
成膜から選ばれるいずれかの銅の膜、または金属板の片  
面あるいは両面にろう付けにより接合される銅板とを有  
する。このため、適度な熱膨張率を有するモリブデン、  
銅-モリブデン、銅-タングステンから選ばれるいずれ  
かの金属材料からなる金属板を用いることにより、適度  
な熱膨張率と高い熱伝導率とを有する放熱用金属板を得  
ることができる。

【0015】金属板に銅のめっき膜、銅の溶射膜、銅の  
印刷焼成膜から選ばれるいずれかの銅の膜を形成する、  
または金属板にろう付けにより銅板を接合することで、  
圧延加工により金属板に銅板を一体的に接合させたもの  
に比べて金属板や銅の膜に厚みのばらつきが発生せず、  
放熱用金属板は所定の均一厚みとなる。したがって、放

熱用金属板の熱膨張率が部分的に異なることがないの  
で、例えば放熱用金属板とセラミックス等の絶縁枠部材  
とを銀ろう等のろう材を用いてろう付けし、放熱用金属  
板上に半導体素子を搭載した場合、放熱用金属板の変形  
が小さく、放熱用金属板と絶縁体とを強固に接合するこ  
とができ、放熱用金属板上に半導体素子を強固に固定す  
ることができる。

【0016】金属板の両面に銅の膜を形成、または金属  
板の両面にろう付けにより銅板を接合してなる放熱用金  
属板は、金属板と銅の膜、または金属板と銅板との間に  
発生する両者の熱膨張差に起因した熱応力が金属板の両  
面で相殺されるので、放熱用金属板を常に平坦とするこ  
とができる。このため、放熱用金属板上に半導体素子を  
搭載した場合、放熱用金属板上に半導体素子を強固に固  
定することができる。

【0017】また、放熱用金属板上に半導体素子を搭載  
した場合、放熱用金属板の熱伝導率は、放熱用金属板全  
体の値よりも半導体素子直下の放熱用金属板の上層部の  
値が重要であるので、半導体素子直下の部分に相当する  
金属板の片面にのみ銅の膜を形成、または金属板の片面  
にのみろう付けにより銅板を接合してもよい。銅のめっ  
き方法、溶射方法あるいは印刷法は、公知の方法により  
行うことが可能であり、特に限定されることはない。

【0018】本発明の請求項3記載の電子部品用パッ  
ケージの製造方法によると、放熱用金属板の上面に絶縁  
枠部材を接合した後、放熱用金属板の下面を研磨するの  
で、放熱用金属板と絶縁枠部材とを接合したとき、放熱  
用金属板と絶縁枠部材との熱膨張率の相違に起因した熱  
応力が発生し、たとえ放熱用金属板に反りが発生したと  
しても、放熱用金属板の研磨面に放熱用フィンを取付け  
ることにより、放熱用金属板と放熱用フィンとの密着度  
が向上する。このため、半導体素子と放熱用フィンとの  
間の熱抵抗を簡便に低減することができる。したがっ  
て、半導体素子の作動時に発生する熱を外部に良好に放  
散させ、半導体素子を長期間正常に安定して作動させる  
ことができる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明の複数の実施例を図  
面に基づいて説明する。

(第1実施例) 表面実装型のセラミックス製半導体用パ  
ッケージに本発明を適用した第1実施例について、図1  
～図5を用いて説明する。

【0020】図1に示すように、セラミックス製半導体  
用パッケージ100は、放熱用金属板10、アルミナ製の  
パッケージ本体20およびリードフレーム50等から  
構成される。

【0021】放熱用金属板10は、その上面に半導体素  
子30が搭載されて固定される半導体素子搭載部31を  
有しており、半導体素子30は、半導体素子搭載部31  
上にガラス、樹脂、ろう材等の接着剤を用いて搭載され

て固定される。

【0022】放熱用金属板10の下面には研磨面61が形成されており、この研磨面61に放熱用フィン60が取付けられている。また、放熱用金属板10の端部には、ネジ70を用いて放熱用フィン60を固定するための複数の切欠き71が形成されている。放熱用フィン60は、ネジ70により放熱用金属板10に固定されており、放熱用フィン60の放熱用金属板取付け面62と放熱用金属板10の研磨面61とは密着している。

【0023】放熱用金属板10は、モリブデンの多孔質焼結体に溶融銅を40%含浸する金属材料からなる金属板としての銅-モリブデン板11の上下両面に銅のめっき膜12および13を形成した構成である。そして、下面側の銅のめっき膜13の下面に研磨面61が形成されている。

【0024】また、放熱用金属板10の上面には、枠状に形成された絶縁枠部材としてのアルミナ製のパッケージ本体20が半導体素子搭載部31の全周を囲むように銀ろう等のろう材15を用いて接合されている。放熱用金属板10とパッケージ本体20とで半導体素子30を

搭載するための空間が形成される。この空間は、パッケージ本体20の上面21にはんだ、低融点ガラス、樹脂、ろう材等の封止材により図示しないリッド等を接合させて気密に封止されている。

【0025】パッケージ本体20は、下面22にろう材15を介して放熱用金属板10に接合されるタングステン、モリブデン等の接合パターン23を有しており、内周部から外周部にかけてタングステン、モリブデン等の配線パターン24を複数個有している。接合パターン23および配線パターン24の表面にはニッケル、金等のめっきが施されている。配線パターン24の一端は、半導体素子30の電極部がボンディングワイヤ40を介して電氣的に接続され、導体配線層24の他端は、プリント基板等の外部電気回路に接続されるリードフレーム50が電氣的に接続されている。

【0026】次に、研磨面形成前の放熱用金属板の作製方法について述べる。

(1) 図2に示すように、例えば硫酸銅、硝酸銅等を主成分とするめっき液を用いて電解めっき法により、銅-モリブデン板11の上下両面に銅のめっき膜12および130を形成して研磨面形成前の放熱用金属板90が得られる。このとき、下面側の銅のめっき膜130の下面には、まだ研磨面は形成されていない。

【0027】次に、パッケージ本体20の作製方法について述べる。

【0028】(2) アルミナ粉末にマグネシア、シリカ、焼成タルク、炭酸カルシウム等の焼結助剤と、酸化チタン、酸化クロム、酸化モリブデン等の着色剤とを少量加えた粉体に、ジオキシルフタレート等の可塑剤、アクリル樹脂やブチラール樹脂等のバインダおよびトルエン、

キシレン、アルコール類等の溶剤を加え、十分に混練して粘度2000~40000cpsのスラリーを作製し、ドクターブレード法によって例えば0.3mm厚の複数枚のアルミナのグリーンシートを形成する。

【0029】(3) 各グリーンシートに打ち抜き型やパンチングマシン等を用いて所望の形状に加工し、さらに、複数のビアホールを打ち抜き加工して各ビアホールにタングステン粉末、モリブデン粉末等を用いた導体ペーストを充填し、ビアを形成する。パッケージ本体の内層に相当するグリーンシートにビアと同じ導体ペーストで内層パターンを形成する。パッケージ本体の表面および裏面層に相当するグリーンシートにビアと同じ導体ペーストを使用して導体パターンをスクリーン印刷する。

【0030】(4) ビアおよび内層パターンを形成した内層に相当するグリーンシートと導体パターンをスクリーン印刷した表面層に相当するグリーンシートを積層し、このグリーンシート積層体を例えば80~150℃、50~250kg/cm<sup>2</sup>の条件で熱圧着して一体化する。

【0031】(5) 一体化されたグリーンシート積層体を窒素-水素混合ガス雰囲気中で1500~1600℃で焼成する。これにより、導体ペースト中の樹脂分を分解および消失させ、アルミナ製のパッケージ本体の表面に配線パターンを形成し、裏面に接合パターンを形成する。

(6) 形成された配線パターンの電極部および接合パターンにニッケル、金等のめっきを施して、図3に示すパッケージ本体20が得られる。

【0032】(7) 次に、上記の(1)の工程で作製した研磨面形成前の放熱用金属板90と、上記の(2)~(6)の工程で作製したパッケージ本体20とを銀ろう等のろう材を用いて接合する。このとき、研磨面形成前の放熱用金属板90とパッケージ本体20との熱膨張率の相違に起因した熱応力が発生し、例えば図4に示すように、研磨面形成前の放熱用金属板90の端部が鉛直下方に反る、いわゆる凸反りが発生する場合がある。なお図4には、研磨面形成前の放熱用金属板90とパッケージ本体20とを接合したとき、研磨面形成前の放熱用金属板90に発生する反りの理解のし易さを考慮して、反りを誇張して示した。また図示しないが、放熱用金属板とパッケージ本体とを接合したとき、放熱用金属板の端部が鉛直上方に反る、いわゆる凹反りが発生する場合がある。

【0033】(8) 研磨面形成前の放熱用金属板90の上面にパッケージ本体20を接合した後、反りが発生した研磨面形成前の放熱用金属板90の下面、すなわち下面側の銅のめっき膜130の下面を例えば#1000のエメリーパーで研磨して、図5に示す研磨後の放熱用金属板10が得られる。このようにして作製された放熱用金属板10の下面、すなわち下面側の銅のめっき膜130の下面には、研磨面61が形成されている。そして研磨

後、洗浄し、腐食防止のため、金属部分にニッケル、金等のめっきを施す。

【0034】(9) 配線パターンの電極部にリードフレームを電気的に接続し、半導体パッケージの半導体素子搭載部に半導体素子を搭載し、この半導体素子の電極部と配線パターンの電極部とをワイヤボンディングにより電気的に接続する。その後、リッド等で半導体素子搭載部を気密に封止した後、図1に示すように、放熱用金属板10の研磨面61に放熱用フィン60を取付ける。そして、ネジ70を用いて放熱用フィン60を放熱用金属板10に固定する。

【0035】次に、図5に示す放熱用金属板10の研磨面61の反り、および図1に示すセラミックス製半導体用パッケージ100について熱抵抗を測定した結果を表1に示す。また、図4に示す研磨面形成前の放熱用金属板90の下面の反り、および研磨面形成前の放熱用金属板90とパッケージ本体20とを用いて上記の(9)と同様の工程で作製したセラミックス製半導体用パッケージについて熱抵抗を測定した比較例1の結果を表1に示す。なお、表1に示す反りの値は、すべて長さ×幅×厚み=24mm×17mm×2.0mmの寸法の放熱用金属板、および長さ×幅×厚み=10mm×10mm×1.0mmの寸法のパッケージ本体を用いて長手方向の反りを測定した結果であり、+の数値は放熱用金属板の凹反りを意味し、-の数値は放熱用金属板の凸反りを意味する。また、表1に示す熱抵抗の値は、例えば図1に示す半導体素子30の上面Aと放熱用フィン60の下面Bとの間の熱抵抗を測定した結果である。

【0036】

【表1】

	反り(μm)	熱抵抗 (℃/W)
第1実施例	+2	1.90
第2実施例	+3	2.03
第3実施例	+3	2.11
比較例1	-11	2.28
比較例2	-20	2.73
比較例3	-22	2.86

表1に示すように、比較例1においては、反りが-11μmであり、熱抵抗が2.28℃/Wである。このため、研磨面形成前の放熱用金属板90の下面に放熱用フィンを取付けたとき、研磨面形成前の放熱用金属板90と放熱用フィンとの密着度が低下し、その結果、半導体素子と放熱用フィンとの間の熱抵抗が増大している。このため、研磨面形成前の放熱用金属板90および放熱用フィンを介して半導体素子の作動時に発生する熱を外部に完全に放散させるのが困難である。したがって、半導体素子は半導体素子の作動時に発生する熱で高温とな

り、半導体素子が物理的に破壊されたり、半導体素子の特性に熱変化が起り、半導体素子に誤動作が生じたりする恐れがある。

【0037】一方、第1実施例においては、表1に示すように、反りが+2μmであり、熱抵抗が1.90℃/Wである。このため、図1に示すように、放熱用金属板10の研磨面61に放熱用フィン60を取付けることにより、放熱用金属板10と放熱用フィン60との密着度が向上する。このため、半導体素子搭載部31に半導体素子30を載置固定しても、半導体素子30と放熱用フィン60との間の熱抵抗を簡単に低減することができる。したがって、半導体素子30の作動時に発生する熱を外部に良好に放散させ、半導体素子30を長期間正常に安定して作動させることができる。

【0038】さらに第1実施例においては、放熱用金属板10の研磨面61の反りが0～+10μmの範囲にあるので、放熱用フィン60をネジ70により放熱用金属板に固定することにより、放熱用金属板10の略中央部、すなわち半導体素子30の直下の部分に相当する放熱用金属板10と放熱用フィン60との間に隙間が生じるのを防止することができる。したがって、放熱用金属板10と放熱用フィン60との密着度がさらに向上し、半導体素子30と放熱用フィン60との間の熱抵抗をさらに低減することができる。

【0039】(第2実施例) 本発明の第2実施例について説明する。第2実施例においては、図1に示す第1実施例の金属板11の替りにモリブデンの多孔質焼結体に溶融銅を35%含浸する金属材料からなる銅-モリブデン板を用いたものであり、その他は第1実施例と同一構成であるので、構成および製造方法の説明を省略する。

【0040】第2実施例について、放熱用金属板の研磨面の反り、およびセラミックス製半導体用パッケージについて熱抵抗を測定した結果を表1に示す。また、第2実施例における研磨面形成前の放熱用金属板を用いた比較例2について、研磨面形成前の放熱用金属板の下面の反り、およびこれを用いたセラミックス製半導体用パッケージについて熱抵抗を測定した結果を表1に示す。

【0041】比較例2においては、表1に示すように、反りが-20μmであり、熱抵抗が2.73℃/Wである。このため、研磨面形成前の放熱用金属板の下面に放熱用フィンを取付けたとき、研磨面形成前の放熱用金属板と放熱用フィンとの密着度が低下し、その結果、半導体素子と放熱用フィンとの間の熱抵抗が増大している。このため、研磨面形成前の放熱用金属板および放熱用フィンを介して半導体素子の作動時に発生する熱を外部に完全に放散させるのが困難である。したがって、半導体素子は半導体素子の作動時に発生する熱で高温となり、半導体素子が物理的に破壊されたり、半導体素子の特性に熱変化が起り、半導体素子に誤動作が生じたりする恐れがある。

【0042】一方、第2実施例においては、表1に示すように、反りが $+3\mu\text{m}$ であり、熱抵抗が $2.03^\circ\text{C}/\text{W}$ である。このため、放熱用金属板の研磨面に放熱用フィンを取付けることにより、放熱用金属板と放熱用フィンとの密着度が向上する。このため、半導体素子搭載部に半導体素子を載置固定しても、半導体素子と放熱用フィンとの間の熱抵抗を簡便に低減することができる。したがって、半導体素子の作動時に発生する熱を外部に良好に放散させ、半導体素子を長期間正常に安定して作動させることができる。

【0043】以上説明した第1および第2実施例においては、放熱用金属板は、銅-モリブデン板の上下両面に銅のめっき膜を形成する構成としたが、本発明においては、モリブデン板あるいは銅-タングステン板の上下両面に銅のめっき膜を形成する構成としてもよいし、モリブデン板、銅-モリブデン板あるいは銅-タングステン板の上下両面に銅の溶射膜あるいは銅の印刷焼成膜を形成する構成としてもよい。また本発明においては、放熱用金属板上に半導体素子を載置固定した場合、半導体素子直下の部分に相当する金属板の片面にのみ銅のめっき膜、銅の溶射膜あるいは印刷焼成膜を形成してもよい。

【0044】（第3実施例）本発明の第3実施例について説明する。第3実施例においては、図1に示す第1実施例の銅のめっき膜12および13の替りに銀ろう等によるろう付けにより接合される銅板を用いたものであり、その他は第1実施例と同一構成であるので、構成および製造方法の説明を省略する。

【0045】第3実施例について、放熱用金属板の研磨面の反り、およびセラミックス製半導体用パッケージについて熱抵抗を測定した結果を表1に示す。また、第3実施例における研磨面形成前の放熱用金属板を用いた比較例3について、研磨面形成前の放熱用金属板の下面の反り、およびこれを用いたセラミックス製半導体用パッケージについて熱抵抗を測定した結果を表1に示す。

【0046】比較例3においては、表1に示すように、反りが $-22\mu\text{m}$ であり、熱抵抗が $2.86^\circ\text{C}/\text{W}$ である。このため、研磨面形成前の放熱用金属板の下面に放熱用フィンを取付けたとき、研磨面形成前の放熱用金属板と放熱用フィンとの密着度が低下し、その結果、半導体素子と放熱用フィンとの間の熱抵抗が増大している。このため、研磨面形成前の放熱用金属板および放熱用フィンを介して半導体素子の作動時に発生する熱を外部に完全に放散させるのが困難である。したがって、半導体素子は半導体素子の作動時に発生する熱で高温となり、半導体素子が物理的に破壊されたり、半導体素子の特性に熱変化が起り、半導体素子に誤動作が生じたりする恐れがある。

【0047】一方、第3実施例においては、表1に示すように、反りが $+3\mu\text{m}$ であり、熱抵抗が $2.11^\circ\text{C}/$

Wである。このため、放熱用金属板の研磨面に放熱用フィンを取付けることにより、放熱用金属板と放熱用フィンとの密着度が向上する。このため、半導体素子搭載部に半導体素子を載置固定しても、半導体素子と放熱用フィンとの間の熱抵抗を簡便に低減することができる。したがって、半導体素子の作動時に発生する熱を外部に良好に放散させ、半導体素子を長期間正常に安定して作動させることができる。

【0048】第3実施例においては、放熱用金属板は、金属板の両面にろう付けにより銅板を接合する構成としたが、本発明では、放熱用金属板上に半導体素子を載置固定した場合、半導体素子直下の部分に相当する金属板の片面にのみろう付けにより銅板を接合してもよい。

【0049】以上説明した本発明の複数の実施例においては、放熱用金属板の下面に放熱用フィンを取付けるための研磨面を形成しているので、放熱用金属板の上面にパッケージ本体を接合したとき、放熱用金属板とパッケージ本体との熱膨張率の相違に起因した熱応力が発生し、たとえ放熱用金属板に反りが発生したとしても、放熱用金属板の研磨面に放熱用フィンを取付けることにより、放熱用金属板と放熱用フィンとの密着度が向上する。このため、半導体素子と放熱用フィンとの間の熱抵抗を簡便に低減することができる。したがって、半導体素子の作動時に発生する熱を外部に良好に放散させ、半導体素子を長期間正常に安定して作動させることができる。

【0050】さらに、上記複数の実施例においては、放熱用金属板は、モリブデン、銅-モリブデン、銅-タングステンから選ばれるいずれかの金属材料からなる金属板と、この金属板の片面あるいは両面に形成される銅のめっき膜、銅の溶射膜、銅の印刷焼成膜から選ばれるいずれかの銅の膜、または金属板の片面あるいは両面にろう付けにより接合される銅板とを有する。このため、適度な熱膨張率を有するモリブデン、銅-モリブデン、銅-タングステンから選ばれるいずれかの金属材料からなる金属板を用いることにより、適度な熱膨張率と高い熱伝導率とを有する放熱用金属板を得ることができる。

【0051】上記複数の実施例では、表面実装型の半導体用パッケージに本発明を適用したが、例えばPGA (Pin Grid Array) 等の挿入型や他の型のパッケージに本発明を適用してもよい。

【0052】また本発明では、アルミナ製の電子部品用パッケージに限らず、窒化アルミニウム製、ムライト製、低温焼成のガラスセラミックス製等あらゆるセラミックス製の電子部品用パッケージに適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例による半導体用パッケージを示す断面図である。

【図2】本発明の第1実施例による研磨面形成前の放熱用金属板を示す断面図である。



【図3】本発明の第1実施例によるパッケージ本体を示す断面図である。

【図4】本発明の第1実施例による研磨面形成前の放熱用金属板とパッケージ本体とを接合した状態を示す断面図である。

【図5】本発明の第1実施例による研磨後の放熱用金属板およびパッケージ本体を示す断面図である。

【符号の説明】

10 放熱用金属板

11 銅-モリブデン板（金属板）

12、13 銅のめっき膜

15 ろう材

20 パッケージ本体（絶縁枠部材）

30 半導体素子（電子部品）

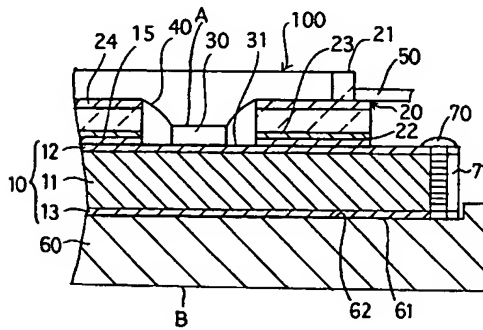
31 半導体素子搭載部（電子部品搭載部）

60 放熱用フィン

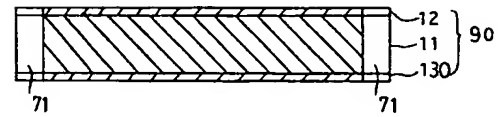
61 研磨面

100 半導体用パッケージ（電子部品用パッケージ）

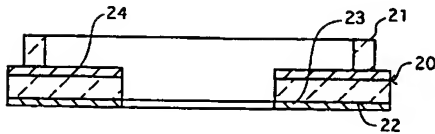
【図1】



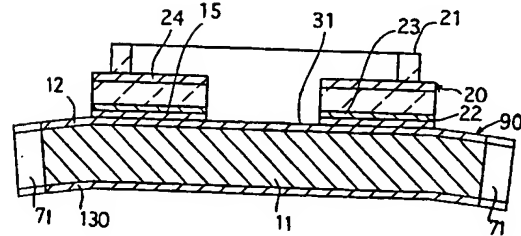
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

